

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-330878

(P2001-330878A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 17/12		G 0 3 B 17/12	A 2 H 0 1 1
G 0 2 B 7/08		G 0 2 B 7/08	C 2 H 0 1 8
			A 2 H 0 4 4
	7/10	7/10	Z 2 H 0 5 1
	7/09	13/18	2 H 0 5 3
審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-146856 (P2000-146856)

(22) 出願日 平成12年5月18日 (2000.5.18)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 南條 雄介

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

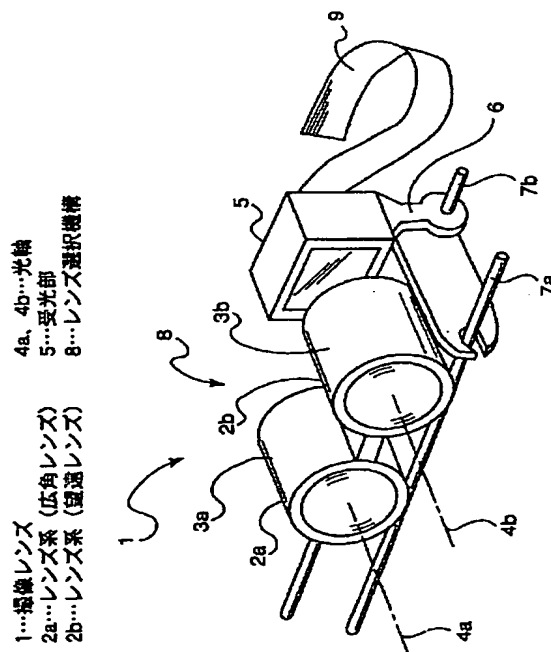
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズ全長の短縮化を図ること等により、撮像装置を薄型化する。

【解決手段】 焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系2 a、2 bを適宜切り替えて使用する撮像装置であって、レンズ系を各光軸4 a、4 bが平行で像面 I M G の位置が一致するように配置し、撮像素子や各種フィルタから成る受光部5をレンズ系の光軸と直交する方向に一体的に移動可能に配置し、撮影時には、受光部を使用するレンズ系の光軸と撮像画面の中心が一致する位置まで移動し、撮影しない時には、受光部を各レンズ系の光軸から外れる位置にまで退避させると共に各レンズ系を像面側に移動して収納時の全長を短くするようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用するようになされた撮像装置であって、
上記複数のレンズ系は、各光軸が平行で像面の位置が一致するように配置され、
撮像素子や各種フィルタから成る受光部がレンズ系の光軸と直交する方向に一体的に移動可能に配置され、
撮影時には、上記受光部を、使用するレンズ系の光軸と撮像画面の中心が一致する位置まで移動し、
撮影しない時には、上記受光部を各レンズ系の光軸から外れる位置にまで退避させると共に、各レンズ系を像面側に移動して収納時の全長を短くするようになされたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 各レンズ系を構成するレンズは位置が固定とされ、

受光部が駆動機構によって駆動されてレンズ系の光軸方向に移動することによりフォーカシングを行うようになされていることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、各レンズ系を保持するレンズ鏡筒の光軸方向への移動をガイドするガイド機構を設け、

受光部をレンズ系の光軸と直交する方向に移動させて使用するレンズ系の選択を行うレンズ選択機構と、受光部をレンズ系の光軸方向に移動させてフォーカシングを行うフォーカシング機構を有し、

撮影時には、上記レンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定すると共に、上記フォーカシング機構によってフォーカシングを行い、

収納時には、上記レンズ選択機構によって受光部を退避位置まで移動させると共に、レンズ鏡筒を撮影時に受光部が位置していた場所まで移動させることによって全長を短くするようになされたことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項4】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、各レンズ系を保持するレンズ鏡筒の光軸方向への移動をガイドするガイド機構を設け、

受光部をレンズ系の光軸と直交する方向に移動させて、使用するレンズ系の選択を行うレンズ選択機構と、受光部をレンズ系の光軸方向に移動させてフォーカシングを行うフォーカシング機構を有し、

撮影時には、上記レンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定すると共に、上記フォーカシング機構によってフォーカシングを行い、

収納時には、上記レンズ選択機構によって受光部を退避位置まで移動させると共に、レンズ鏡筒を撮影時に受光部が位置していた場所まで移動させることによって全長を短くするようになされたことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項5】 各レンズ系はフォーカシング時には位置

が固定とされた前レンズ群と、フォーカシングを行うために位置が移動可能とされた後レンズ群とによって構成され、

各レンズ系の前レンズ群同士は一体的に保持されると共に、

各レンズ系の後レンズ群同士も共通の移動枠に一体的に保持され、

上記移動枠を駆動機構によって移動することによってフォーカシングを行うようになされていることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項6】 各レンズ系はフォーカシング時には位置が固定とされた前レンズ群と、フォーカシングを行うために位置が移動可能とされた後レンズ群とによって構成され、

撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、上記前レンズ群を保持するレンズ鏡筒の光軸方向への移動をガイドするガイド機構と、レンズ鏡筒に後レンズ群を保持する移動枠を移動させる駆動機構及びその移動をガイドするガイド機構と、受光部をレンズ系の光軸と直交する方向への移動をガイドするガイド機構とをそれぞれ設け、
撮影時には、上記レンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定し、駆動機構によって後レンズ群を光軸方向に移動させてフォーカシングを行うと共に、受光部を任意のレンズ系の光軸上に移動させて変倍を行い、

収納時には、受光部を退避位置まで移動させると共に、後レンズ群を撮影時に受光部が位置していた場所まで移動させることによって全長を短くするようになされたことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項7】 各レンズ系はフォーカシング時には位置が固定とされた前レンズ群と、フォーカシングを行うために位置が移動可能とされた後レンズ群とによって構成され、

撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、上記前レンズ群を保持するレンズ鏡筒の光軸方向への移動をガイドするガイド機構と、レンズ鏡筒に後レンズ群を保持する移動枠を移動させる駆動機構及びその移動をガイドするガイド機構と、受光部をレンズ系の光軸と直交する方向への移動をガイドするガイド機構とをそれぞれ設け、
撮影時には、上記レンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定し、駆動機構によって後レンズ群を光軸方向に移動させてフォーカシングを行うと共に、受光部を任意のレンズ系の光軸上に移動させて変倍を行い、

収納時には、受光部を退避位置まで移動させると共に、後レンズ群を撮影時に受光部が位置していた場所まで移動させることによって全長を短くするようになされたことを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項8】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、受光部の撮像素子と対向した位置に撮像面と平行な方向に延びるフランジを設けると共にレンズ鏡筒にも同様のフランジを設け、

撮影時にレンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定する際に、上記鏡筒支持部材とレンズ鏡筒のフランジ同士を押し当てて接触させることによって、各レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 9】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、受光部の撮像素子と対向した位置に撮像面と平行な方向に延びるフランジを設けると共にレンズ鏡筒にも同様のフランジを設け、

撮影時にレンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定する際に、上記鏡筒支持部材とレンズ鏡筒のフランジ同士を押し当てて接触させることによって、各レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交するようにしたことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 10】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、受光部の撮像素子と対向した位置に撮像面と平行な方向に延びるフランジを設けると共にレンズ鏡筒にも同様のフランジを設け、

撮影時にレンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定する際に、上記鏡筒支持部材とレンズ鏡筒のフランジ同士を押し当てて接触させることによって、各レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交するようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 11】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、受光部の撮像素子と対向した位置に撮像面と平行な方向に延びるフランジを設けると共にレンズ鏡筒にも同様のフランジを設け、

撮影時にレンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定する際に、上記鏡筒支持部材とレンズ鏡筒のフランジ同士を押し当てて接触させることによって、各レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交するようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 12】 撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に、受光部の撮像素子と対向した位置に撮像面と平行な方向に延びるフランジを設けると共にレンズ鏡筒にも同様のフランジを設け、

撮影時にレンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定する際に、上記鏡筒支持部材とレンズ鏡筒のフランジ同士を押し当てて接触させることによって、各レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交するようにしたことを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 13】 実像式ファインダーを使用し、各レンズ系の画角にそれぞれ対応した複数の対物レンズをファインダー内に設け、上記対物レンズは、受光部を移動させて変倍を行う際には、その移動に連動してファインダーの光軸上に移動してファインダー倍率を変換するようにされていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 14】 実像式ファインダーを使用し、各レンズ系の画角にそれぞれ対応した複数の対物レンズ

をファインダー内に設け、

上記対物レンズは、受光部を移動させて変倍を行う際には、その移動に連動してファインダーの光軸上に移動してファインダー倍率を変換するようにされていることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 15】 実像式ファインダーを使用し、各レンズ系の画角にそれぞれ対応した複数の対物レンズをファインダー内に設け、

上記対物レンズは、受光部を移動させて変倍を行う際には、その移動に連動してファインダーの光軸上に移動してファインダー倍率を変換するようにされていることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 16】 実像式ファインダーを使用し、各レンズ系の画角にそれぞれ対応した複数の対物レンズをファインダー内に設け、

上記対物レンズは、受光部を移動させて変倍を行う際には、その移動に連動してファインダーの光軸上に移動してファインダー倍率を変換するようにされていることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 17】 実像式ファインダーを使用し、各レンズ系の画角にそれぞれ対応した複数の対物レンズをファインダー内に設け、

上記対物レンズは、受光部を移動させて変倍を行う際には、その移動に連動してファインダーの光軸上に移動してファインダー倍率を変換するようにされていることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 18】 受光部を退避位置に移動したときには、ファインダー内の光路上に遮光板又は着色された半透明板等を挿入して撮影不可能であることを使用者に認識させるようにしたことを特徴とする請求項 13 に記載の撮像装置。

【請求項 19】 受光部を退避位置に移動したときには、ファインダー内の光路上に遮光板又は着色された半透明板等を挿入して撮影不可能であることを使用者に認識させるようにしたことを特徴とする請求項 14 に記載の撮像装置。

【請求項 20】 受光部を退避位置に移動したときには、ファインダー内の光路上に遮光板又は着色された半透明板等を挿入して撮影不可能であることを使用者に認識させるようにしたことを特徴とする請求項 15 に記載の撮像装置。

【請求項 21】 受光部を退避位置に移動したときには、ファインダー内の光路上に遮光板又は着色された半透明板等を挿入して撮影不可能であることを使用者に認識させるようにしたことを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置。

【請求項 22】 受光部を退避位置に移動したときには、ファインダー内の光路上に遮光板又は着色された半透明板等を挿入して撮影不可能であることを使用者に認識させるようにしたことを特徴とする請求項 17 に記載

の撮像装置。

【請求項23】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項24】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項25】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項26】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項27】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項28】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。

【請求項29】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項7に記載の撮像装置。

【請求項30】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項31】 別体式又は一体式のストロボを有し、

受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項9に記載の撮像装置。

【請求項32】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項10に記載の撮像装置。

【請求項33】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項11に記載の撮像装置。

【請求項34】 別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、上記ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げようとしたことを特徴とする請求項12に記載の撮像装置。

【請求項35】 焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用するようになされた撮像装置であって、

フォーカシングは、上記レンズ系全体又はレンズ系の後群のみを光軸方向に移動させることにより行うようにされ、

上記レンズ系は、物体側より順に、凹メニスカスレンズの第1レンズと両凸レンズの第2レンズから成る前レンズ群と、凹レンズの第3レンズと凸レンズの第4レンズとの接合レンズより成る後レンズ群とによって構成される広角レンズを有し、

上記広角レンズが、前レンズ群を構成する各レンズ及び後群を構成する接合レンズにそれぞれ少なくとも1面の非球面を含むと共に、以下の各条件を満足するようにされていることを特徴とする撮像装置。

$$1. \quad 5 < f_{1,2} / f < 5$$

$$1. \quad 4 < h_4 / h_1 < 3$$

$$1. \quad 7.5 < (n_1 + n_2 + n_3 + n_4) / 4$$

$$0.5 < D / T < 0.75$$

但し、

f : レンズ全系の焦点距離、

$f_{1,2}$: 前レンズ群の合成焦点距離、

n_i : 第 i レンズの d 線における屈折率、

h_i : 光軸に平行な近軸光線の物体側から数えて i 番目の面 (第 i 面) での入射光線高、

D : 第1面から最終面までの距離、

T : 第1面から像面までの距離

とする。

【請求項36】 焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用するようになされた撮像装置であって、

フォーカシングは、上記レンズ系全体又はレンズ系の後群のみを光軸方向に移動させることにより行うようにされ、

上記レンズ系は、物体側より順に、凸レンズの第1レンズ及び凸レンズの第2レンズと凹レンズの第3レンズとの接合レンズから成る前レンズ群と、凹単レンズの第4

1. $5 < f_{1,3} / f < 5$

0. $35 < h_5 / h_1 < 0.7$

1. $75 < (n_1 + n_4) / 2$

0. $5 < D / T < 0.75$

但し、

f : レンズ全系の焦点距離、

$f_{1,3}$: 前レンズ群の合成焦点距離、

n_i : 第 i レンズの d 線における屈折率、

h_i : 光軸に平行な近軸光線の物体側から数えて i 番目の面 (第 i 面) での入射光線高、

D : 第1面から最終面までの距離、

T : 第1面から像面までの距離

とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、主として民生用のビデオカメラ及び静止画ビデオカメラにおいて、3倍程度の変倍比と薄型化を両立させるために適した変倍方式及び各部の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の撮像装置、主として3倍程度の変倍比を有するズームレンズを撮像レンズに使用した民生用のビデオカメラや静止画ビデオカメラにおいては、位置が固定された撮像素子に結像するズームレンズが、ズームリング時及び収納時に伸縮するレンズ鏡筒を使用 (以下、伸縮式と略記) した、所謂フィルムカメラと同様の構造を有している。

【0003】 しかしながら、上記従来のズームレンズ及びズームファインダーを使用した撮像装置にあっては、以下に示すような欠点があった。

【0004】 即ち、ズームリング時及び収納時に伸縮する鏡筒を使用したズームレンズ場合においては、鏡筒の長さが長くなればなるほど、鏡筒の先端部が自重で下方に下がり易くなり、それに伴う光軸の傾きを無くすることが困難であった。

【0005】 少なくとも2つのレンズ群に異なる移動量

を与える必要があると共に、そのうちの少なくとも1つのレンズ群はフォーカシングのために光軸方向に移動させなければならないため、例えば、リニアモータやステッピングモータ等を使用したフォーカシング用のレンズ駆動機構をフォーカシングレンズの近傍に配置しなければならない。従って、ズームレンズには、各構成レンズとフォーカシング用のレンズ駆動機構とを少なくとも内包する筐体が必要になるため、レンズの有効径の割には外形が太くなってしまうことが避けられなかった。

【0006】 また、ズームレンズの全長を短縮するために、伸縮式の鏡筒を採用したとしても、撮像素子と各種フィルタ類が固定配置のままであると、これらの厚みが伸長時と収納時のレンズ全長の短縮に係わらない固定分として常に存在するので、レンズ全長の短縮化を実現するための障害となっていた。

【0007】 更に、伸縮式のズームレンズにおいては、絞り径を一定として設計すると、ズーミングによってFナンバーが変化するため、望遠端で暗くなってしまう。被写体が暗いときにはストロボを使用して低速シャッターによる手振れを防ぐのが一般的であるが、Fナンバーが暗く (大きい)、被写体までの距離比較の遠い場合が多い望遠端での撮影では、ガイドナンバーの大きいストロボが必要となる。従って、ガイドナンバーの大きいストロボは、内蔵するコンデンサーも容量の大きいものを使用するため、殆どの場合、撮像装置にはストロボが内蔵されている昨今では、このガイドナンバーの大きいストロボの使用が撮像装置の小型化の障害となっていた。

【0008】 内蔵ストロボ及びズームレンズを有する撮像装置にあっては、ストロボの照射角は広角側の画角をカバーするように設計されるため、望遠側では照射角が広すぎて発光量を有効に活用することができなかった。レンズ系のズーミングに連動して照射角が変化するようにされたストロボもあるが、例えば、照射窓と発光管との距離をズーミングに連動させて可変にするといったような複雑な構造を採用することになり、上記と同様に、内蔵ストロボとしてこのようなストロボを使用すると、撮像装置の小型化の障害となってしまう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記問題点に鑑み、レンズ全長の短縮化を図ること等により、撮像装置を薄型化することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用するようになした撮像装置であって、複数のレンズ系を各光軸が平行で像面の位置が一致するように配置し、撮像素子や各種フィルタから成る受光部をレンズ系の光軸と直交する方向に一体的に移動可能に配置し、撮影時には受光部を、使用するレンズ系の光軸と撮像画面の中心が一致する位置まで移動し、撮影

しない時には、受光部を各レンズ系の光軸から外れる位置にまで退避させると共に、各レンズ系を像面側に移動して収納時の全長を短くするようにしたものである。

【0011】また、本発明の第2のものは、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用するようにした撮像装置であって、フォーカシングをレンズ系全体又はレンズ系の後群のみを光軸方向に移動させることにより行うようにし、レンズ系は、物体側より順に、凹メニスカスレンズの第1レンズと両凸レンズの第2レンズから成る前レンズ群と、凹レンズの第3レンズと凸レンズの第4レンズとの接合レンズより成る後レンズ群とによって構成した広角レンズを有し、広角レンズが、前レンズ群を構成する各レンズ及び後群を構成する接合レンズにそれぞれ少なくとも1面の非球面を含むと共に、 f をレンズ全系の焦点距離、 $f_{1,2}$ を前レンズ群の合成焦点距離、 n_i を第 i レンズの d 線における屈折率、 h_i を光軸に平行な近軸光線の物体側から数えて i 番目の面(第 i 面)での入射光線高、 D を第1面から最終面までの距離、 T を第1面から像面までの距離とすると、 $1.5 < f_{1,2}/f < 5$ 、 $1.4 < h_4/h_1 < 3$ 、 $1.75 < (n_1 + n_2 + n_3 + n_4)/4$ 、 $0.5 < D/T < 0.75$ の各条件を満足するようにしたものである。

【0012】更に、本発明の第3のものは、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用するようにした撮像装置であって、フォーカシングをレンズ系全体又はレンズ系の後群のみを光軸方向に移動することにより行うようにし、レンズ系は物体側より順に、凸レンズの第1レンズ及び凸レンズの第2レンズと凹レンズの第3レンズとの接合レンズから成る前レンズ群と、凹単レンズの第4レンズより成る後レンズ群とによって構成した望遠レンズを有し、望遠レンズが、 f をレンズ全系の焦点距離、 $f_{1,3}$ を前レンズ群の合成焦点距離、 n_i を第 i レンズの d 線における屈折率、 h_i を光軸に平行な近軸光線の物体側から数えて i 番目の面(第 i 面)での入射光線高、 D を第1面から最終面までの距離、 T を第1面から像面までの距離とすると、 $1.5 < f_{1,3}/f < 5$ 、 $0.35 < h_5/h_1 < 0.7$ 、 $1.75 < (n_1 + n_4)/2$ 、 $0.5 < D/T < 0.75$ の各条件を満足するようにしたものである。

【0013】従って、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えることによって変倍を行うと共に、フォーカシングは撮像装置を含む受光部、若しくは、レンズ系の全体又は一部を移動させることにより行うようにしたので、レンズ系を支持する鏡筒を沈胴式にすることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、本発明撮像装置の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0015】最初に本発明の概要を説明する。本発明

は、一般的なズームレンズではなく、撮像レンズとして焦点距離の異なる短焦点レンズを複数(以下の実施の形態においては2つ)光軸が平行になるように並べて配置し、撮像素子と、ガイド機構や駆動機構から成るレンズ選択機構によって、これに付随する各種フィルタ類を受光部として一体的に光軸と直交する方向に移動させ、交換レンズやターレット式レンズ交換方式と同様の効果を得られるようにしたものである。

【0016】上記焦点距離が異なる短焦点レンズを複数使用した撮像レンズでは、ズームレンズと違って広角端のFナンバーと望遠端のFナンバーが、光学設計や絞り機構の制約によって決定されてしまうということがない。従って、他の焦点位置に比較して望遠端が暗くなってしまうズームレンズと違い、設計範囲内で、各単焦点レンズを比較的自由に任意の明るさにできるという利点を有する。

【0017】また、撮像素子及びこれに付随する各種フィルタ類等を受光部として一体的に光軸と直交する方向に移動可能にする機構を利用して、収納時、即ち、撮影しない時には、退避位置まで上記受光部を移動することにより、各レンズ系のバックフォーカスに相当する部分を空気間隙だけにして、その空間内にレンズ系を退避させて撮像装置の超薄型化を達成するものである。

【0018】そして、撮影時には、各レンズ系を保持するレンズ鏡筒に形成されたフランジと、撮像装置本体に固定された鏡筒支持部材に設けられたフランジとを押し当てるように当接させることにより、レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交させるための精度を確保するようにしたものである。

【0019】伸縮式のレンズ鏡筒を使用したズームレンズにおいては、広角端と望遠端との中間焦点位置でも使用することがあるため、レンズ鏡筒のオーバーラップして嵌合する部分の幅を長く取る必要があった。本発明においては、収納位置と撮影位置との切り替えしかなく、上記フランジ同士を当接させることによって精度を確保するようにしたので、上記オーバーラップする部分の幅を大きく取る必要がない。

【0020】各単焦点レンズのフォーカシングを行うためのフォーカシング機構は、レンズ系全体を光軸方向に移動させる方式と、レンズ系を前後のレンズ群に分け、後レンズ群のみを光軸方向に移動させる方式のどちらでも良い。フォーカシング時に移動するようにされたレンズ群は、一つの保持枠によって一体的に保持され、例えば、ステッピングモーターやリニアモーターを使用した一つの駆動機構によって駆動される。そして、オートフォーカスは、民生用ビデオカメラで一般的に使用されている、映像信号を処理してコントラストが最大となる位置を探す方式、所謂山登り方式によって実現することができる。

【0021】このレンズ選択機構、即ち、複数の単焦点

レンズを用いた焦点切り替え方式に連動したファインダーは、ポロプリズムで倒立増を成立にする実像式ファインダーによって実現することができる。即ち、複数の単焦点レンズに対応させたファインダーの対物レンズをそれぞれ用意し、焦点距離を切り替えるための受光部の移動に連動させて、ファインダーの光路上で適宜、上記対物レンズを入れ替えるように構成して、使用するレンズ系を切り替える撮影画角の変更に連動した変倍ファインダーを実現することが可能となる。また、前記撮像レンズの収納時には、ファインダーの光路上に遮光板や着色された半透明板等を挿入して、使用者がファインダーを覗いた時に、撮影不可能な状態であることを認識させるようにすることも可能である。

【0022】一般的に、所謂コンパクトカメラに組み込まれているストロボは、広角側の画角をカバーすることができるように照射角度が決定されて固定されているため、望遠端では画角範囲外に無駄に光が広がるが、本発明撮像装置に使用されるストロボは、画角変化のために移動する受光部の動きに連動させて、発光窓にフレネルレンズや拡散板を着脱するようにし、望遠側では照射角を狭くしてガイドナンバーを大きくすると共に、広角側では照射角を広げて広い画角に対応するようにしたものである。

【0023】次に本発明の実施の形態を具体的に説明する。尚、以下に示す実施の形態は、本発明を焦点距離の異なる単焦点レンズを2種類使用したビデオカメラ又は静止画ビデオカメラ等に適用したものである。

【0024】本発明撮像装置は、図1に示すように、撮像レンズ1として、焦点距離の異なる単焦点レンズ系2a及び2bを有する。該レンズ系2a及び2bは、レンズ鏡筒3a及び3b内にそれぞれ保持され、その光軸4aと4bとが平行になるように配置されている。尚、本実施の形態においては、レンズ系2aは広角レンズ系、レンズ系2bは望遠レンズ系である。

【0025】図示しない撮像素子、赤外線カットフィルタ及び光学ローパスフィルタ等は、受光部5内に内包されて一体的に保持されている。また、受光部5は、下方に一体に延びた支持脚部6がガイド機構、即ち、上記光軸4a及び4bと直交する方向にそれぞれ平行して延びたガイド軸7a及び7bにガタが極めて小さくなるような状態で支持されている。

【0026】従って、上記受光部5は、上記7a、7b及びガイド軸レンズ選択機構6例えば、ステッピングモーター等による適宜な駆動機構によって駆動されて、上記ガイド軸7a及び7bに沿って摺動して光軸4a及び4bと直交する方向に移動可能となっている。これら駆動機構、ガイド軸7a及び7bによってレンズ選択機構8が構成される。尚、撮像素子からの電気配線は、ループ状に屈曲したフレキシブル配線基盤9によって図示しない主基板と接続され、受光部5の移動に柔軟に対応

できるようになっている。

【0027】上記レンズ系2a及び2bを支持するレンズ鏡筒3a及び3bは、図示しない鏡筒支持部材に精度良く固定されている。

【0028】また、受光部5の移動は、使用者による手動、若しくは、上記したようにステッピングモーターやリニアモーターによって駆動される適宜な駆動機構によって為される。

【0029】本発明撮像装置において、撮影を行わない時等の電源遮断時には、図2及び図3に示すように、撮像レンズ1を収納位置まで後退させて、全体の厚みを薄くして、超薄型化を実現するようにされている。

【0030】即ち、レンズ鏡筒3は、図示しない鏡筒支持部材に固定された支持リング10によって支持されている。そして、レンズ鏡筒3には前端及び後端にそれぞれ位置決め用のフランジ11a及び11bが形成されている。

【0031】従って、図2に示す撮影時には、レンズ鏡筒3は、適宜な駆動機構によって前方に繰り出され、上記支持リングと後端側のフランジ11bが当接することによって位置決めが為される。そして、受光部5は、前記ガイド軸7a及び7bと駆動機構によって光軸4a及び4bと直交する方向に移動して、レンズ系2a又は2bのいずれかを通じた映像を取り込む。尚、上記支持リング10の前方側と後方側の各端面10aと10b及びこれらと当接するフランジ11a及び11bは、受光部5の受光面に対して平行となるように形成されている。このように、撮像レンズ1においては、簡単な構造で受光部、特に、撮像素子とレンズ系の光軸との位置合わせを正確に行うことが可能である。

【0032】また、収納時には、受光部5は図2の矢印方向、即ち、レンズ系2a及び2bの後部側から可能な限り離れた撮影不可能な領域の退避位置まで移動し、レンズ鏡筒3は、図3の矢印方向に支持リング10がレンズ鏡筒3の前端のフランジ11aに当接するまで光軸方向に後退した収納位置に移動する。

【0033】ビデオカメラにおいては、一般的に、画像の記録媒体に所謂フィルムを使用するフィルムカメラと違って、撮像素子の前後に付随する部品があり、その厚みが光軸方向の長さを可能な限り短くした超薄型レンズを実現する上での障害となる。従って、本発明では、撮像素子のパッケージや各種フィルタ類等の比較的厚みのあるものを、撮影を行わない時、即ち、電源の遮断合わせて光軸上から退避させ、その退避によって空いた空間を撮像レンズの収納空間として利用するようにしたものである。

【0034】撮像レンズ1におけるフォーカシングは、例えば、図4にフォーカシング機構12の一例を示すように、前記ガイド軸7a及び7bに支持された支持脚部6に、レンズ系2a及び2bの光軸4a及び4bと平行

な方向に延びたガイド軸13a及び13bが設けられ、受光部5は、上記ガイド軸13a及び13bに摺動可能な状態で保持され、例えば、ステッピングモーター14と、その出力軸に接続されると共に受光部5の一部5aと螺合した螺軸15から成る駆動機構16によって駆動されて、上記ガイド軸13a及び13bに沿って、レンズ系2a及び2bの光軸4a及び4bと平行な方向に移動することによって行われる。即ち、ガイド軸13a及び13b駆動機構16によってフォーカシング機構12が構成され、受光部5がレンズ系2a又は2bのうちのいずれかの光軸4a又は4b上に位置した状態で、駆動機構16によって駆動されて、光軸4a又は4bの方向に移動する。

【0035】図5は、レンズ系2a及び2bが前群Gf、Gf及び後群Gr、Gr毎に分かれてレンズ鏡筒17a及び17bにそれぞれ保持した撮像レンズの変形例1Aにおけるフォーカシング機構12Aを概念的に示すものである。

【0036】即ち、上記前群Gf、Gfは、撮影時において位置が固定とされたレンズ鏡筒17aに保持され、後群Gr、Grは、レンズ鏡筒17aに対して光軸4a及び4b方向に移動可能とされた移動枠であるレンズ鏡筒17bに保持されている。

【0037】そして、レンズ鏡筒17bは、レンズ鏡筒17aと支持基板18の支持部18a、18aに支持固定されたガイド軸19a及び19bに摺動可能な状態で保持され、ステッピングモーター14aと、その出力軸に接続されると共にレンズ鏡筒17bの一部17cと螺合した螺軸15から成る駆動機構16Aによって駆動されて、上記ガイド軸19a及び19bに沿って、レンズ系2a及び2bの光軸4a及び4bと平行な方向に移動可能となっている。即ち、撮像レンズ1Aにおけるフォーカシング機構は、レンズ系2a及び2bの後群Gr、Grが駆動機構16Aによって駆動されて、光軸4a及び4bの方向に移動することによってフォーカシングが行われるようにされたものである。

【0038】また、上記レンズ鏡筒17a及び17bと上記駆動機構16Aとが載置された支持基板18は、鏡筒支持部材19に対して光軸4a及び4bと平行な方向に移動可能とされ、撮影時には、物体側に繰り出されて支持基盤18のフランジ18bが鏡筒支持部材19の端面に当接して図示しない受光部5の撮像素子との位置関係が正確に確保される。尚、図5においては受光部5の図示を省略したが、この変形例においても、図1のように光軸4a及び4bと直交する方向に移動可能とされ、収納時には退避位置まで移動することによって、支持基板18を繰り込んで収納することができるようになっている。

【0039】図6は、レンズ系2a及び2bを選択的に使用することによる撮影画角の変倍に連動したファイン

ダー20の表示倍率の変倍方法の一例を概念的に示すものである。

【0040】即ち、ファインダー20は、レンズ系2a及び2bの撮影倍率にそれぞれ対応した対物レンズ21a及び21bと実像ファインダーで倒立像を正立像に変換するプリズム22と接眼レンズ23を有し、対物レンズ21a及び21bを使用するレンズ系の画角に合わせて切り替えるようになっている。上記対物レンズ21a及び21bは遮光性を有する保持枠24に保持され、該保持枠24と一体に形成された支持脚部25が受光部5に支持固定されている。

【0041】而して、受光部5がレンズ系2aからの画像を受光している時には、光軸26上に対物レンズ19a、プリズム22及び接眼レンズ23が位置し、レンズ系2aの画角に対応したファインダー像を表示する。同様に、受光部5が図6の矢印方向に移動してレンズ系2bからの画像を受光する時には、光軸26上に対物レンズ19b、プリズム22及び接眼レンズ23が位置し、レンズ系2bの画角に対応したファインダー像を表示する。

【0042】また、受光部5が矢印方向に更に移動して収納状態となると、遮光性を有する保持枠24によってファインダー20の図示しない入射窓が塞がれて、使用者に撮影不可能な状態を認識させるようになっている。

【0043】図7は、レンズ系2a及び2bを選択的に使用することによる撮影画角の変倍に連動したストロボ27の照射角の切り替え方法の一例を概念的に示すものである。

【0044】即ち、ストロボ27は、発光部28から照射された光を発光窓29から外部に一定の角度で照射するものであり、発光部28と発光窓29との間に挿入されるフレネルレンズ等の光学素子から成る照射角変更板30を有する。該照射角変更板30は、支持脚部31によって支持されると共に、支持脚部31は受光部5に支持固定されている。

【0045】而して、受光部5がレンズ系2aからの画像を受光している時には、発光部28の光は発光窓29を通してレンズ系2aの画角に合わせた照射角で照射され、また、受光部5が矢印方向に移動してレンズ系2bからの画像を受光するときには、受光部5の移動に合わせて照射角偏光板30が発光部28と発光窓29との間に挿入され、発光部28の照射角度が変更されてレンズ系2bの画角に合わせた照射角で照射されるようになる。

【0046】次に、レンズ系2a及び2bの詳細について説明する。

【0047】レンズ系2aは、図8に示すように、物体側より順に、凹メニスカスレンズの第1レンズL1と両凹レンズの第2レンズL2から成る前レンズ群Gfと、凹レンズの第3レンズと凸レンズの第4レンズとの接合

レンズから成る後レンズ群G_rによって構成され、全体、又は、後レンズ群G_rのみを光軸方向に移動させることによってフォーカシングを行うようにしたものである。

【0048】また、レンズ系2aは、前レンズ群G_fの第1レンズL₁と第2レンズL₂及び後レンズ群G_rの接合レンズには、少なくともそれぞれ1面ずつの非球面を有し、fをレンズ全系の焦点距離、f_{1,2}を前レンズ群G_fの合成焦点距離、n_iを第iレンズのd線における屈折率、h_iを光軸に平行な近軸光線の物体側から数えてi番目の面(第i面)での入射光線高、Dをレンズ第1面から最終面までの距離、Tを第1面から像面までの距離とすると、

1. $5 < f_{1,2}/f < 5$ (条件式1)、
1. $4 < h_4/h_1 < 3$ (条件式2)、
1. $7.5 < (n_1 + n_2 + n_3 + n_4)/4$ (条件式3)、
0. $5 < D/T < 0.75$ (条件式4)。

の各条件を満足するようにしたものである。

【0049】条件式1は、後レンズ群G_rだけでフォーカシングが行えるようにするための条件を規定するものであり、f_{1,2}/fの値が上限値を超えてしまつて前レンズ群G_fが発散系に近くなると、後レンズ群G_rの屈折力が強くなってしまい、1群2枚構成の後レンズ群G_rでは、凸面の曲率が強くなってしまつて諸収差をバランス良く補正することができなくなる。逆に、f_{1,2}/fの値が下限値以下になると、後レンズ群G_rの屈折力が弱くなってしまい、後レンズ群G_rを移動しても像面の移動量が小さくなってフォーカシングが行えなくなる。

【0050】光軸に平行に入射した光線の光線高は、条件式1によりレンズ第4面で最も高くなるが、条件式2において、h₄/h₁の値が上限値を超えると、必然的に第1レンズL₁の屈折力が強くなって足るガタの歪曲収差の発生が大きくなって補正が困難になる。逆に、h₄/h₁の値が下限値以下になると、ベッツバール和を小さくできなくなって、像面湾曲の補正が困難になる。

【0051】条件式3は、条件式4の条件を満足させて諸収差を良好に補正するための条件を規定するものである。即ち、レンズ第1面から最終面までの距離Dを短く抑えながら諸収差の発生も抑えるには、レンズ各面の曲率をできるだけ弱くしておくことが必要である。従って、各レンズに高屈折率のガラスを採用するのが効果的である。

【0052】条件式4は、本発明の目的の一つである収納時の小型化を達成するための条件を規定するものであり、D/Tの値が上限値を超えると、レンズ系2aの収納時の伸縮量が小さくなって撮像装置の薄型化を達成できなくなってしまい、また、D/Tの値が下限値以下になると、上記条件式1及び2に規定された条件を満足さ

せることができなくなって、諸収差の補正が困難になる。

【0053】レンズ系2bは、図10に示すように、物体側より順に、凹レンズの第1レンズL₁及び凸レンズの第2レンズL₂と凹レンズの第3レンズとの接合レンズより成る前レンズ群G_fと、凸単レンズの第4レンズより成る後レンズ群G_rによって構成され、全体、又は、後レンズ群G_rのみを光軸方向に移動させることによってフォーカシングを行うようにしたものである。

【0054】また、レンズ系2bは、fをレンズ全系の焦点距離、f_{1,3}を前レンズ群の合成焦点距離、n_iを第iレンズのd線における屈折率、h_iを光軸に平行な近軸光線の物体側から数えてi番目の面(第i面)での入射光線高、Dを第1面から最終面までの距離、Tを第1面から像面までの距離とすると、

1. $5 < f_{1,3}/f < 5$ (条件式5)、
0. $35 < h_5/h_1 < 0.7$ (条件式6)、
1. $7.5 < (n_1 + n_4)/2$ (条件式7)、
0. $5 < D/T < 0.75$ (条件式8)。

の各条件を満足するようにしたものである。

【0055】条件式5は、後レンズ群G_r後レンズ群G_rだけでフォーカシングが行えるようにするための条件を規定するものであり、f_{1,3}/fの値が上限値を超えて前レンズ群G_fが発散系に近くなると、後レンズ群G_rの屈折力が強くなってしまい、後レンズ群G_rが1枚のレンズでは凸面の曲率が強く成り過ぎて諸収差をバランス良く補正することが困難になる。逆に、f_{1,3}/fの値が下限値以下になると、後レンズ群G_rの屈折率が弱くなって、後レンズ群G_rを移動しても像面の移動量が小さくなってフォーカシングが行えなくなる。

【0056】条件式6において、h₅/h₁の値が上限値を超えると、ベッツバール和を小さくできなくなって像面湾曲の補正が困難になり、逆にh₅/h₁の値が下限値以下になると、バックフォーカスを長く取ることが困難になって、条件式8に規定された条件を満足させることが困難になる。

【0057】条件式7は、条件式8に規定された条件を満足させて球面収差とベッツバール和を小さく抑えるための条件を規定するものである。即ち、レンズ第1面から最終面までの距離Dを短く抑えながら諸収差の発生も抑えるには、レンズ各面の曲率をできるだけ弱くしておくことが必要である。従って、各レンズに高屈折率のガラスを採用するのが効果的である。

【0058】条件式8は、本発明の目的の一つである収納時の小型化を達成するための条件を規定するものであり、D/Tの値が上限値を超えると、収納時におけるレンズ系2bの伸縮量が小さくなって、撮像装置の薄型化を達成できなくなってしまい、また、D/Tの値が下限値以下になると、上記条件式5及び6に規定された条件を満足させることができなくなって、諸収差の補正が困

難になる。

【0059】以下に、レンズ系2a及び2bの数値実施例を示す。

【0060】尚、以下の説明において、「 r_i 」は物体側から数えて i 番目のレンズ面（第 i 面）及びその曲率半径、「 d_i 」は第 i 面と第 $i+1$ 面との間の面間隔又は空気間隔、「 dFL 」はフィルタFLの面間隔、「 n_i 」は第 i レンズ L_i を構成する材質の d 線における屈折率、「 nFL 」はフィルタFLを構成する材質の d 線における屈折率、「 ν_i 」は第 i レンズ L_i を構成する材質のアッベ数、「 νFL 」はフィルタFLを構成する材質のアッベ数とする。

【0061】また、非球面の定義は、非球面の深さを x_i 、光軸からの高さを H とすると、 $x_i = H^2 / r_i \{ 1 + \sqrt{1 - H^2 / r_i^2} \} + \Sigma A_i H^i$

で表されるものとする。尚、非球面係数における E 、例えば、 $E-03$ は、「 $\times 10^{-3}$ 」を示すものとする。

【0062】表1に広角のレンズ系2aの各数値を示す。

【0063】

【表1】

f=5.214			
F2.83			
$2\omega=79.34^\circ$			
r_i	d_i	n_i	ν_i
$r1=17.842$	$d1=0.800$	$n1=1.80610$	$\nu1=40.7$
$r2=2.500$	$d2=2.50$		
$r3=11.091$	$d3=2.67$	$n2=1.74330$	$\nu2=49.2$
$r4=5.220$	$d4=3.90$		
$r5=36.885$	$d5=0.70$	$r3=1.84666$	$\nu3=23.8$
$r6=4.336$	$d6=3.00$	$r4=1.69350$	$\nu4=53.5$
$r7=8.906$	$d7=2.45$		
$r8(7i/f)=\infty$	$dFL=3.15$	$nFL=1.51680$	$\nu FL=64.2$
$r9(7i/f)=\infty$	Back focus=1.97		

【0064】表2に非球面によって構成された面 $r2$ 、 $r3$ 、 $r4$ 及び $r7$ の4次及び6次の非球面係数 $A4$ 及び $A6$ を示す。

【0065】

【表2】

非球面係数	A4	A6
$r2$	-0.1543E-02	-0.2642E-03
$r3$	-0.1000E-02	+0.2379E-03
$r4$	-0.3177E-03	+0.1314E-03
$r7$	+0.1073E-02	+0.2910E-04

【0066】表3にレンズ系2aの前記条件式1乃至4に係わる各数値を示す。

【0067】

【表3】

$f1,2$	9.008
f	5.214
$f1,2/f$	1.728
$h4/h1$	1.901
$(n1+n2+n3+n4)/4$	1.77239
D	13.57
T	21.14
D/T	0.642

【0068】図9にレンズ系2aの球面収差、非点収差及び歪曲収差を示す。

【0069】尚、球面収差図において実線は d 線（波長587.6nm）における値、破線は g 線（波長435.8nm）における値、一点鎖線は C 線（波長656.3nm）における値をそれぞれ示し、非点収差図において、実線はサジタル像面、破線はメリディオナル像面における値を示すものである（図11においても同様）。

【0070】表4に望遠のレンズ系2bの各数値を示す。

【0071】

【表4】

f=15.602			
F2.83			
$2\omega=28.64^\circ$			
r_i	d_i	n_i	ν_i
$r1=13.414$	$d1=2.30$	$n1=1.80610$	$\nu1=40.7$
$r2=119.207$	$d2=0.20$		
$r3=5.705$	$d3=3.50$	$n2=1.70154$	$\nu2=41.2$
$r4=55.556$	$d4=0.80$	$r3=1.84666$	$\nu3=23.8$
$r5=3.059$	$d5=4.50$		
$r6=84.730$	$d6=2.20$	$r4=1.80610$	$\nu4=40.7$
$r7=8.134$	$d7=1.34$		
$r8(7i/f)=\infty$	$dFL=3.15$	$nFL=1.51680$	$\nu FL=64.2$
$r9(7i/f)=\infty$	Back focus=1.97		

【0072】表5に非球面によって構成された面 $r7$ の4次及び6次の非球面係数 $A4$ 及び $A6$ を示す。

【0073】

【表5】

非球面係数	A4	A6
$r7$	-0.2943E-03	+0.6889E-05

【0074】表6にレンズ系2bの前記条件式5乃至8に係わる各数値を示す。

【0075】

【表6】

$f1,3$	38.095
f	15.602
$f1,3/f$	2.442
$h5/h1$	0.500
$(n1+n4)/2$	1.80610
D	13.5
T	19.96
D/T	0.676

50 【0076】図11にレンズ系2bの球面収差、非点収

差及び歪曲収差を示す。

【0077】以上に記載したように、本発明撮像素子は、撮像素子や各種フィルタを内包した受光部を、複数の単焦点レンズ系から成る撮像レンズを有し、撮像素子や各種フィルタを内包した受光部を平面上で移動可能として、それぞれのレンズ系の光軸上に選択的に位置するようにしたので、撮像レンズに単一のズームレンズを使用した場合では為し得ない超小型の変倍レンズを有する撮像装置を実現可能である。

【0078】そして、撮影を行わない時には、受光部を退避位置に退避させると共に、これによって空いた空間に撮像レンズを収納すること、即ち、各レンズ系のバックフォーカスに相当する部分を空気間隙だけにして、その空間内に撮像レンズを退避する用にして、携帯時には撮像装置を超薄型にすることが可能である。

【0079】受光部の移動による撮影使用撮像レンズの切り替えに連動させて、実像ファインダーの対物レンズを切り替えるようにすることで、撮像レンズの撮影倍率に合わせた正確なファインダー像を見ることができるようになる。

【0080】また、受光部の移動による撮影使用撮像レンズの切り替えに連動させて、ストロボの発光窓に適宜な光学素子から成る照射角変更板を着脱することができるようにして、撮像レンズの画角に適合した照射角を得ることが可能である。

【0081】更に、焦点距離の異なるレンズ系を独立して設計することによって、ズームレンズにおいて問題となっていた望遠端におけるFナンバーの低下を防止して、広角時のみならず望遠時においてもFナンバーの明るい撮像レンズを実現することができ、容易に高画質を得ることが可能となる。

【0082】更にまた、複数のレンズ系のフォーカシング時に移動するレンズ系を共通の移動枠（レンズ鏡筒）等に保持させることによって、1つの駆動機構でフォーカシング時のレンズ系の移動を行わせることが可能となり、撮像レンズの構造を簡素化することに貢献できる。

【0083】上記実施の形態においては、広角及び望遠の2つの焦点距離の異なる単焦点レンズ系を有する撮像装置を示したが、本発明はこれには限らず、更に多くの焦点距離がそれぞれ異なる単焦点レンズ系を有する撮像装置に適用することも可能である。

【0084】尚、前記実施の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施するに当たっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0085】

【発明の効果】以上に説明したように本発明撮像装置は、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用する撮像装置であって、レンズ系を各光軸が

平行で像面の位置が一致するように配置し、撮像素子や各種フィルタから成る受光部をレンズ系の光軸と直交する方向に一体的に移動可能に配置し、撮影時には、受光部を使用するレンズ系の光軸と撮像画面の中心が一致する位置まで移動し、撮影しない時には、受光部を各レンズ系の光軸から外れる位置にまで退避させると共に各レンズ系を像面側に移動して収納時の全長を短くするようにしたので、撮像レンズにズームレンズを使用した場合では為し得ない超薄型の撮像装置を実現できる。

【0086】請求項2に記載した発明にあっては、各レンズ系を構成するレンズを位置が固定とし、受光部を駆動機構によって駆動してレンズ系の光軸方向に移動することによりフォーカシングを行うようにしたので、受光部を退避させた後の位置にレンズ系を収納すると、超小型の撮像レンズを実現することができるようになる。

【0087】請求項3及び請求項4に記載した発明にあっては、撮像装置の本体に固定された鏡筒支持部材に各レンズ系を保持するレンズ鏡筒の光軸方向への移動をガイドするガイド機構を設け、受光部をレンズ系の光軸と直交する方向に移動させて使用するレンズ系の選択を行うレンズ選択機構と、受光部をレンズ系の光軸方向に移動させてフォーカシングを行うフォーカシング機構を有し、撮影時には、レンズ鏡筒を物体側に移動させて位置を固定すると共にフォーカシング機構によってフォーカシングを行い、収納時には、レンズ選択機構によって受光部を退避位置まで移動させると共にレンズ鏡筒を撮影時に受光部が位置していた場所まで移動させることによって全長を短くするようにしたので、受光部を退避させた後の位置にレンズ系を収納することによって、超小型の撮像レンズを実現することができる。

【0088】請求項5に記載した発明にあっては、各レンズ系はフォーカシング時には位置が固定とされた前レンズ群と、フォーカシングを行うために位置が移動可能とされた後レンズ群とによって構成され、各レンズ系の前レンズ群同士を一体的に保持すると共に、各レンズ系の後レンズ群同士も共通の移動枠に一体的に保持し、移動枠を駆動機構によって移動することによってフォーカシングを行うようにしたので、各レンズ系を共通の駆動機構によって駆動してフォーカシングを行うようにすることが可能となるので、撮像レンズの構造を簡易にすることができる。

【0089】請求項6及び請求項7に記載した発明にあっては、各レンズ系はフォーカシング時には位置が固定とした前レンズ群と、フォーカシングを行うために位置が移動可能とした後レンズ群とによって構成し、撮像装置の本体に固定した鏡筒支持部材に、前レンズ群を保持するレンズ鏡筒の光軸方向への移動をガイドするガイド機構と、レンズ鏡筒に後レンズ群を保持する移動枠を移動させる駆動機構及びその移動をガイドするガイド機構

と、受光部をレンズ系の光軸と直交する方向への移動をガイドするガイド機構とを設け、撮影時には、レンズ鏡筒を物体側に移動して位置を固定し、駆動機構によって後レンズ群を光軸方向に移動してフォーカシングを行うと共に受光部を任意のレンズ系の光軸上に移動して変倍を行い、収納時には、受光部を退避位置まで移動すると共に後レンズ群を撮影時に受光部が位置していた場所まで移動することによって全長を短くするようにしたので、受光部を退避させた後の位置にレンズ系を収納することによって、超小型の撮像レンズを実現することができる。

【0090】請求項8乃至請求項12に記載された発明にあっては、撮像装置の本体に固定した鏡筒支持部材に、受光部の撮像素子と対向した位置に撮像面と平行な方向に延びるフランジを設けると共にレンズ鏡筒にも同様のフランジを設け、撮影時にレンズ鏡筒を物体側に移動して位置を固定する際に、鏡筒支持部材とレンズ鏡筒のフランジ同士を押し当てて接触させることによって、各レンズ系の光軸と撮像素子の撮像面とが直交するようにしたので、レンズ系と受光部との位置関係を簡単な構造で正確に合わせることができる。

【0091】請求項13乃至請求項17に記載した発明にあっては、実像式ファインダーを使用し、各レンズ系の画角にそれぞれ対応した複数の対物レンズをファインダー内に設け、対物レンズは、受光部を移動させて変倍を行う際には、その移動に連動してファインダーの光軸上に移動してファインダー倍率を変換するようにしたので、請求項18乃至請求項22に記載した発明にあっては、受光部を退避位置に移動したときには、ファインダー内の光路上に遮光板又は着色された半透明板等を挿入して撮影不可能であることを使用者に認識させるようにしたので、受光部を退避させてレンズを収納状態にしたときに、撮影不可能な状態を使用者に認識させることができる。

【0092】請求項23乃至請求項34に記載した発明にあっては、別体式又は一体式のストロボを有し、受光部を移動させて変倍を行う際に画角を広角側に切り替えられたことに連動して、ストロボの発光窓にフレネルレンズや拡散板等の光学素子を被せて照射角を広げるようにしたので、撮像レンズの画角にあったストロボの照射角を得ることができ、撮像レンズの画角から外れた無駄な光を排除して、ストロボの照射光を有効に使用することもできる。

【0093】また、本発明撮像装置の第2のものは、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用する撮像装置であって、フォーカシングはレンズ系全体又はレンズ系の後群のみを光軸方向に移動させることにより行い、レンズ系は物体側より順に、凹メニスカスレンズの第1レンズと両凸レンズの第2レンズから成る前レンズ群と、凹レンズの第3レンズと凸レンズの第

4レンズとの接合レンズより成る後レンズ群とによって構成される広角レンズを有し、広角レンズが、前レンズ群を構成する各レンズ及び後群を構成する接合レンズにそれぞれ少なくとも1面の非球面を含むと共に、 f をレンズ全系の焦点距離、 $f_{1,2}$ を前レンズ群の合成焦点距離、 n_i を第 i レンズの d 線における屈折率、 h_i を光軸に平行な近軸光線の物体側から数えて i 番目の面(第 i 面)での入射光線高、 D を第1面から最終面までの距離、 T を第1面から像面までの距離とすると、 $1.5 < f_{1,2}/f < 5$ 、 $1.4 < h_4/h_1 < 3$ 、 $1.75 < (n_1 + n_2 + n_3 + n_4)/4$ 、 $0.5 < D/T < 0.75$ の各条件を満足するようにしたので、撮像装置を小型化できる効果に加えて、Fナンバーの明るい撮像レンズを最適設計することができる。

【0094】更に、本発明撮像装置の第3のものは、焦点距離の異なる複数の単焦点レンズ系を適宜切り替えて使用する撮像装置であって、フォーカシングはレンズ系全体又はレンズ系の後群のみを光軸方向に移動させることにより行うようにし、レンズ系は物体側より順に、凸レンズの第1レンズ及び凸レンズの第2レンズと凹レンズの第3レンズとの接合レンズから成る前レンズ群と、凹単レンズの第4レンズより成る後レンズ群とによって構成される望遠レンズを有し、望遠レンズが、 f をレンズ全系の焦点距離、 $f_{1,3}$ を前レンズ群の合成焦点距離、 n_i を第 i レンズの d 線における屈折率、 h_i を光軸に平行な近軸光線の物体側から数えて i 番目の面(第 i 面)での入射光線高、 D を第1面から最終面までの距離、 T を第1面から像面までの距離とすると、 $1.5 < f_{1,3}/f < 5$ 、 $0.35 < h_5/h_1 < 0.7$ 、 $1.75 < (n_1 + n_4)/2$ 、 $0.5 < D/T < 0.75$ の各条件を満足するようにしたので、撮像装置を小型化できる効果に加えて、Fナンバーの明るい撮像レンズを最適設計することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2、図3、図5及乃至図11と共に、本発明撮像レンズの各部の構造の一例を概略的に示すものであり、本図は、レンズ選択機構の斜視図である。

【図2】撮影時における撮像レンズの状態を示す斜視図である。

【図3】収納時における撮像レンズの状態を示す斜視図である。

【図4】フォーカシング機構の斜視図である。

【図5】撮像装置の変形例を示す斜視図である。

【図6】撮像レンズの変倍に連動してファインダー倍率の変換を行う機構を示す斜視図である。

【図7】撮像レンズの変倍に連動してストロボの照射角を切り替える機構を示す斜視図である。

【図8】撮像レンズの1つである広角レンズのレンズ構成を示す図である。

【図9】広角レンズの各種収差を示す図である。

23

24

【図10】撮像レンズの1つである望遠レンズのレンズ構成を示す図である

【図11】望遠レンズの各種収差を示す図である。

【符号の説明】

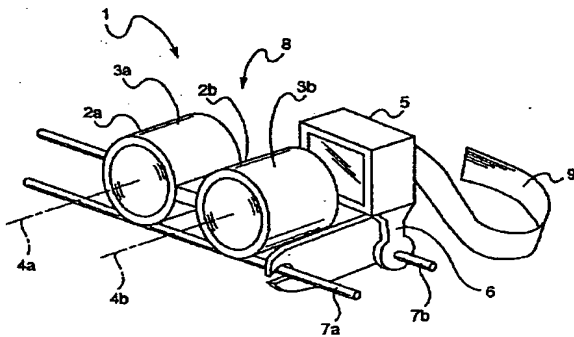
1…撮像レンズ、1A…撮像レンズ、2a…レンズ系（広角レンズ）、2b…レンズ系（望遠レンズ）、4a…光軸、4b…光軸、5…受光部、8…レンズ選択機構、11a…フランジ、11b…フランジ、12…フォーカシング機構、12A…フォーカシング機構、16…駆動機構、16A…駆動機構、17b…移動棒、18…フランジ、20…ファインダー、21a…対物レンズ、21b…対物レンズ、26…（ファインダーの）光軸、27…ストロボ、30…光学素子、Gf…前レンズ群、Gr…後レンズ群、L1…第1レンズ、L2…第2レンズ、L3…第3レンズ、L4…第4レンズ、FL…フィルタ、IMG…像面

…カシング機構、12A…フォーカシング機構、16…駆動機構、16A…駆動機構、17b…移動棒、18…フランジ、20…ファインダー、21a…対物レンズ、21b…対物レンズ、26…（ファインダーの）光軸、27…ストロボ、30…光学素子、Gf…前レンズ群、Gr…後レンズ群、L1…第1レンズ、L2…第2レンズ、L3…第3レンズ、L4…第4レンズ、FL…フィルタ、IMG…像面

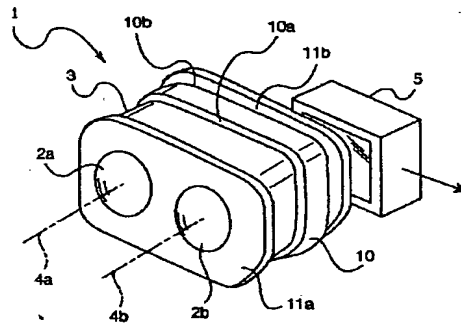
【図1】

【図2】

1…撮像レンズ
2a…レンズ系（広角レンズ）
2b…レンズ系（望遠レンズ）
4a、4b…光軸
5…受光部
8…レンズ選択機構



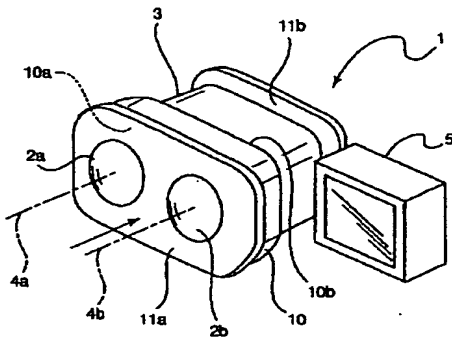
1…撮像レンズ
2a…レンズ系（広角レンズ）
2b…レンズ系（望遠レンズ）
4a、4b…光軸
5…受光部
8…レンズ選択機構
11a、11b…フランジ



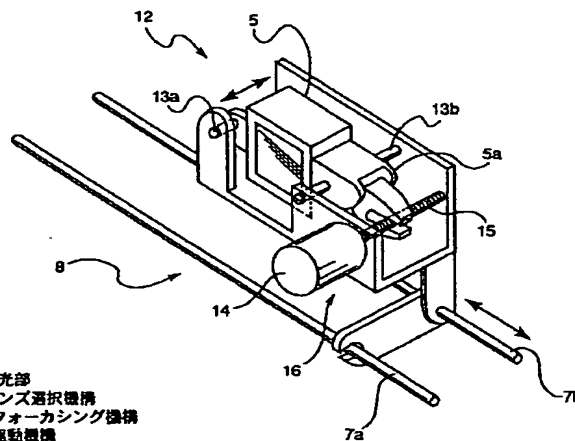
【図3】

【図4】

1…撮像レンズ
2a…レンズ系（広角レンズ）
2b…レンズ系（望遠レンズ）
4a、4b…光軸
5…受光部
8…レンズ選択機構
11a、11b…フランジ

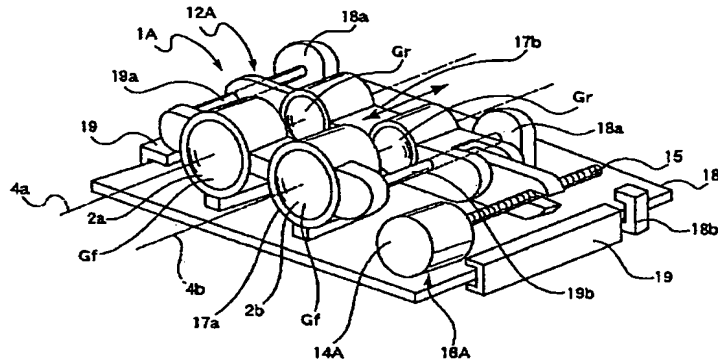


5…受光部
8…レンズ選択機構
12…フォーカシング機構
16…駆動機構

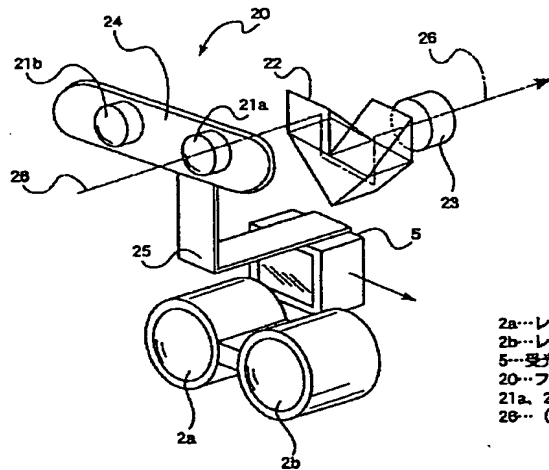


【図5】

- | | |
|------------------|------------|
| 1A...撮像レンズ | 16A...駆動機構 |
| 2a...レンズ系（広角レンズ） | 17b...移動枠 |
| 2b...レンズ系（望遠レンズ） | 18...フランジ |
| 4a、4b...光軸 | Gf...前レンズ群 |
| 12A...フォーカシング機構 | Gr...後レンズ群 |



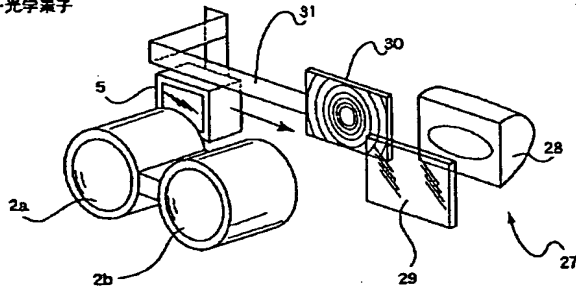
【図6】



- | |
|------------------|
| 2a...レンズ系（広角レンズ） |
| 2b...レンズ系（望遠レンズ） |
| 5...受光部 |
| 20...ファインダー |
| 21a、21b...対物レンズ |
| 28...（ファインダーの）光軸 |

【図7】

2a…レンズ系（広角レンズ）
 2b…レンズ系（望遠レンズ）
 5…受光部
 27…ストロボ
 30…光学素子

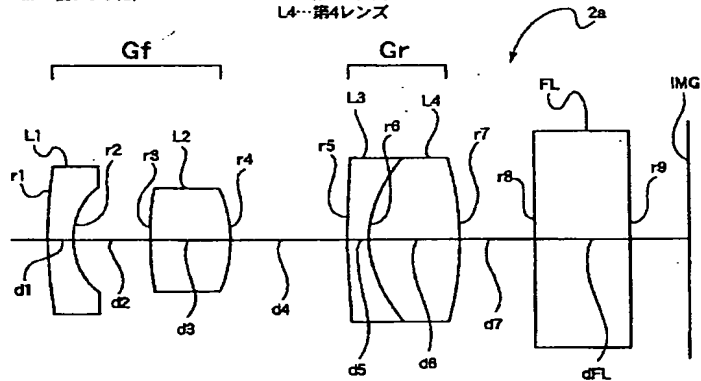


【図8】

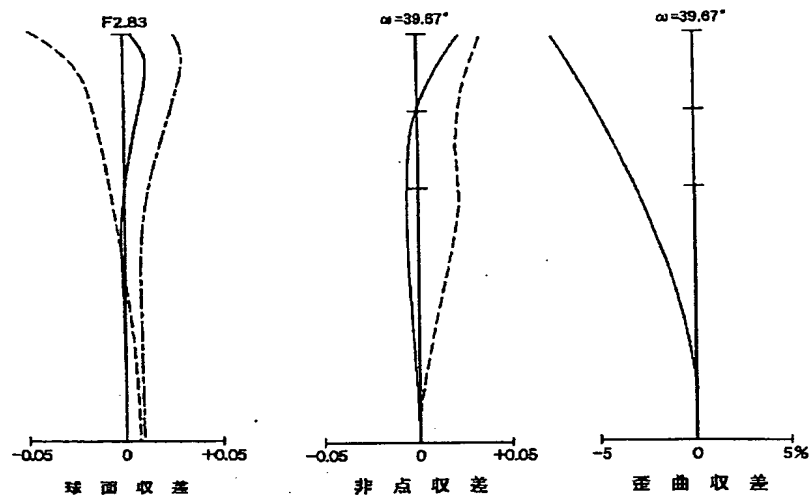
2a…レンズ系（広角レンズ）
 Gf…前レンズ群
 Gr…後レンズ群

L1…第1レンズ
 L2…第2レンズ
 L3…第3レンズ
 L4…第4レンズ

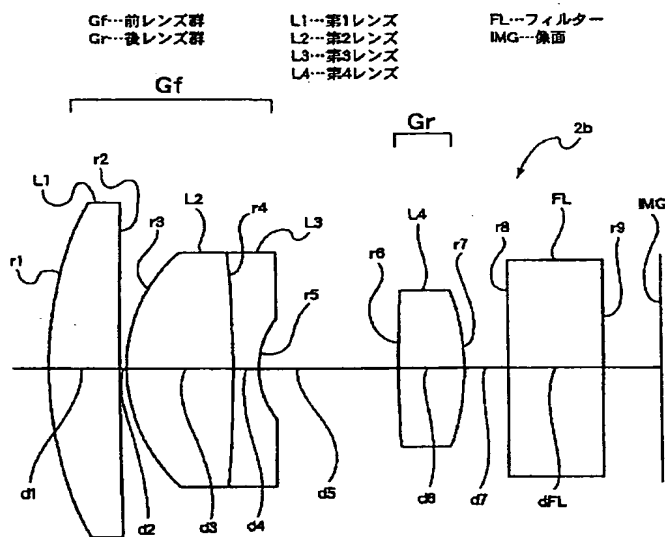
FL…フィルター
 IMG…像面



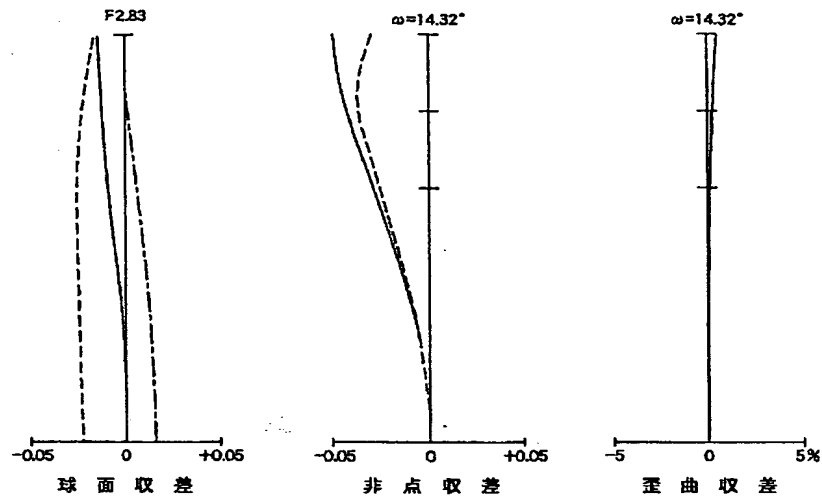
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマード (参考)
G 0 2 B	13/18	G 0 2 B 15/00	2 H 0 5 4
	15/00	G 0 3 B 13/12	2 H 0 8 7
G 0 3 B	13/36	15/02	S 2 H 1 0 1
	13/12	15/05	2 H 1 0 2
	15/02	17/20	5 C 0 2 2
	15/05	19/02	5 C 0 2 4
	17/20	H 0 4 N 5/225	D
	19/02		B
H 0 4 N	5/225	5/335	V
	5/335	G 0 2 B 7/11	P
		G 0 3 B 3/00	A

F ターム(参考) 2H011 AA03 BA31 CA01 CA13 CA21
2H018 BA02 BE01
2H044 DA01 DA02 DB03 DC02 DC04
DD01 DD11 EF01
2H051 AA08 BA41 BA60 FA04 GB15
2H053 CA43 CA44 DA03
2H054 AA01
2H087 KA03 LA02 LA03 MA04 MA08
PA03 PA18 PB04 QA02 QA07
QA12 QA17 QA21 QA26 QA34
QA42 QA45 RA05 RA12 RA13
RA43 SA81
2H101 BB07 DD01 DD25 DD28 EE08
2H102 AB00 BB16 CA34
5C022 AA13 AB15 AB23 AB28 AB44
AB45 AB46 AB66 AC02 AC42
AC52 AC54
5C024 AX04 BX01 DX04 EX04 EX48

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.